

## OBSAH

Predhovor (V. Šajter) .....	11
<b>I. Biofyzika (V. Šajter) .....</b>	<b>13</b>
1. Termodynamika a molekulová biofyzika .....	15
1.1. Termodynamika .....	15
1.1.1. Základné pojmy .....	15
1.1.2. Prvá termodynamická veta .....	16
1.1.3. Druhá termodynamická veta .....	16
1.2. Molekulová biofyzika .....	17
1.2.1. Skupenské stavy látky .....	17
1.2.2. Disperzné systémy .....	18
1.2.3. Kolidatívne vlastnosti roztokov .....	20
1.2.4. Povrchové javy .....	20
2. Biofyzika bunky .....	22
2.1. Štruktúra a funkcia bunky .....	22
2.1.1. Štruktúra bunky .....	22
2.2. Cytoplazma a jej vlastnosti .....	24
2.2.1. Štruktúra a funkcia vody .....	24
2.2.2. Cytoplazma, jej zloženie a vlastnosti .....	25
2.3. Štruktúra a funkcia bunkovej membrány .....	26
2.3.1. Štruktúra bunkovej membrány .....	26
2.4. Transport cez bunkovú membránu .....	28
2.4.1. Pasívny transport .....	29
2.4.2. Aktívny transport .....	31
2.5. Membránový potenciál .....	33
2.5.1. Pokojový membránový potenciál .....	33
2.5.2. Akčný potenciál .....	36
2.5.3. Šírenie akčného potenciálu .....	37
3. Biofyzika tkanív a orgánov .....	40
3.1. Biomechanika kostí .....	40
3.2. Biomechanika svalovej kontrakcie .....	40
3.3. Biofyzika krvného obehu .....	42
3.3.1. Práca srdca .....	42
3.3.2. Prúdenie krvi .....	42
3.4. Biofyzika dýchania .....	44



3.4.1. Fyzikálne zákony dýchania .....	44
3.4.2. Mechanika dýchania a dychové objemy .....	44
3.5. Vznik ľudského hlasu .....	45
3.6. Pasívne a aktívne elektrické vlastnosti tkanív .....	46
3.6.1. Pasívne elektrické vlastnosti .....	46
3.6.2. Aktívne elektrické vlastnosti .....	47
3.6.2.1. Akčné potenciály srdca .....	47
3.6.2.2. Akčné potenciály mozgu .....	49
3.6.3. Magnetické signály tkanív .....	50
4. Biofyzika vnímania .....	51
4.1. Receptory .....	51
4.1.1. Funkcia receptorov .....	51
4.1.2. Vzťah podnetu a vnemu .....	52
4.2. Vnímanie chuti a čuchu .....	52
4.3. Vnímanie zvuku .....	53
4.3.1. Fyzikálne vlastnosti zvuku .....	53
4.3.2. Biofyzikálna funkcia ľudského ucha .....	55
4.4. Zrakový analyzátor .....	56
4.4.1. Svetlo .....	56
4.4.2. Oko, jeho štruktúra a funkcia .....	57
4.4.3. Sietnica .....	58
5. Ekologická biofyzika .....	59
5.1. Účinky ekologických podnetov na človeka .....	59
5.2. Účinky mechanických síl .....	60
5.2.1. Účinky zemskej gravitácie a zrýchlenia (geobiofyzika) .....	60
5.2.2. Účinky podtlaku a pretlaku (barobiofyzika) .....	60
5.3. Účinky elektrických a magnetických polí .....	62
5.3.1. Účinky jednosmerného elektrického prúdu .....	62
5.3.2. Účinky nízkofrekvenčného prúdu .....	63
5.3.3. Účinky vysokofrekvenčného prúdu .....	65
5.3.4. Úrazy elektrickým prúdom .....	65
5.3.5. Účinky magnetických polí .....	65
5.4. Účinky tepla .....	66
5.4.1. Telesná teplota .....	66
5.4.2. Mechanizmy tvorby a prenosu tepla .....	67
5.4.3. Termoterapia .....	69
5.5. Účinky počasia a klímy .....	69
5.6. Účinky zvuku, ultrazvuku a infrazvuku .....	71
5.6.1. Účinky zvuku .....	71
5.6.2. Účinky ultrazvuku .....	72
5.7. Účinky neionizujúceho žiarenia .....	73
5.7.1. Účinky viditeľného svetla .....	73
5.7.2. Účinky infračerveného žiarenia .....	74
5.7.3. Účinky ultrafialového žiarenia .....	75
5.7.4. Účinky mikrovlnného žiarenia .....	76
5.8. Biologické rytmy .....	77
6. Biofyzika ionizujúceho žiarenia .....	79



6.1. Zdroje ionizujúceho žiarenia a formy premeny .....	79
6.1.1. Základný zákon rádioaktívnej premeny .....	79
6.1.2. Druhy rozpadu .....	81
6.2. Druhy ionizujúceho žiarenia .....	83
6.3. Zdroje ionizujúceho žiarenia v životnom prostredí .....	83
6.3.1. Prírodné zdroje ionizujúceho žiarenia .....	84
6.3.2. Umelé zdroje ionizujúceho žiarenia .....	85
6.4. Interakcia ionizujúceho žiarenia .....	85
6.4.1. Interakcia žiarenia alfa .....	86
6.4.2. Interakcia žiarenia beta .....	86
6.4.3. Interakcia žiarenia gama .....	87
6.4.4. Interakcia neutrónov .....	89
6.5. Detekcia a dozimetria ionizujúceho žiarenia .....	90
6.5.1. Ionizačné detektory .....	90
6.5.2. Scintilačné detektory .....	93
6.5.3. Fotografické dozimetre .....	94
6.5.4. Polovodičové dozimetre .....	95
6.6. Biologické účinky ionizujúceho žiarenia .....	96
6.6.1. Biologické účinky .....	96
6.6.2. Ochrana pred ionizujúcim žiarením .....	98
7. Medzinárodná sústava jednotiek a niektoré univerzálne konštanty ....	100
<b>II. Biochémia (L. Turecký)</b> .....	105
1. Organizácia a chemické zloženie organizmov .....	107
1.1. Štruktúra bunky a jej vzťah k metabolizmu .....	107
1.1.1. Bunkové jadro .....	107
1.1.2. Mitochondrie .....	107
1.1.3. Endoplazmatické retikulum .....	108
1.1.4. Golgiho komplex .....	108
1.1.5. Lyzozómy .....	109
1.1.6. Ribozómy .....	109
1.1.7. Cytosól .....	109
1.2. Chemické zloženie buniek .....	109
1.2.1. Anorganické látky v bunkách .....	110
1.2.2. Organické látky .....	113
1.2.2.1. Sacharidy .....	113
1.2.2.2. Lipidy .....	114
1.2.2.3. Bielkoviny .....	116
1.2.2.4. Nukleové kyseliny .....	119
1.2.3. Enzýmy a koenzýmy .....	123
1.2.3.1. Základné pojmy v enzymológii .....	123
1.2.3.2. Enzýmy ako biokatalyzátory .....	124
1.2.3.3. Mechanizmus pôsobenia enzýmov .....	125
1.2.3.4. Rýchlosť enzýmovej reakcie .....	125
1.2.3.5. Aktivácia a inhibícia enzýmov .....	126
1.2.3.6. Klasifikácia a názvoslovie enzýmov .....	127
1.2.3.7. Koenzýmy .....	128



2. Intermediárny metabolizmus .....	129
2.1. Základná charakteristika metabolických procesov .....	129
2.2. Základy bioenergetiky .....	130
2.2.1. Makroergické zlúčeniny .....	131
2.2.2. ATP ako univerzálny zdroj energie .....	132
2.3. Biologické oxidácie .....	132
2.3.1. Charakteristika oxidačných procesov v živej hmote .....	132
2.3.2. Redoxný potenciál .....	133
2.3.3. Koenzýmy oxidačno-redukčných reakcií .....	134
2.3.4. Koncový dýchací reťazec .....	134
2.3.5. Oxidačná fosforylácia .....	135
2.3.6. Lokalizácia oxidačných procesov v mitochondriách .....	136
2.4. Metabolizmus sacharidov .....	136
2.4.1. Glykolýza .....	137
2.4.1.1. Glykolýza v anaeróbných podmienkach .....	139
2.4.1.2. Energetická bilancia glykolýzy .....	140
2.4.1.3. Energetická bilancia úplnej oxidácie glukózy .....	140
2.4.2. Pentózový cyklus .....	141
2.4.3. Glukoneogenéza .....	141
2.4.4. Metabolizmus glykogénu .....	144
2.4.4.1. Syntéza glykogénu .....	145
2.4.4.2. Odbúravanie glykogénu .....	147
2.4.4.3. Regulácia metabolizmu glykogénu .....	147
2.4.5. Glykémia a jej regulácia .....	148
2.5. Citrátový cyklus .....	149
2.5.1. Vznik acetyl-CoA .....	149
2.5.2. Reakcie citrátového cyklu .....	151
2.6. Metabolizmus lipidov a lipoproteínov .....	152
2.6.1. Katabolizmus triacylglycerolov .....	152
2.6.2. $\beta$ -oxidácia vyšších karboxylových kyselín .....	153
2.6.3. Syntéza vyšších karboxylových kyselín .....	154
2.6.4. Syntéza triacylglycerolov .....	155
2.6.5. Syntéza cholesterolu .....	156
2.6.6. Lipoproteíny, ich metabolizmus a funkcie .....	156
2.7. Metabolizmus aminokyselín .....	161
2.7.1. Trávenie bielkovín .....	161
2.7.2. Všeobecné reakcie aminokyselín .....	161
2.7.2.1. Transaminácia aminokyselín .....	162
2.7.2.2. Dekarboxylácia aminokyselín .....	162
2.7.2.3. Deaminácia aminokyselín .....	163
2.7.3. Metabolizmus amoniaku .....	164
2.7.3.1. Fixácia a transport amoniaku .....	164
2.7.3.2. Detoxikácia amoniaku – cyklus tvorby močoviny .....	165
2.7.4. Využitie uhlíkového skeletu aminokyselín .....	166
2.7.5. Metabolizmus jednotlivých aminokyselín .....	167
2.8. Metabolizmus nukleotidov .....	168
2.8.1. Syntéza nukleotidov .....	168



2.8.1.1. Syntéza purínových nukleotidov .....	169
2.8.1.2. Syntéza pyrimidínových nukleotidov .....	171
2.8.1.3. Syntéza deoxynukleotidov .....	171
2.8.2. Odbúravanie nukleotidov .....	172
2.8.2.1. Odbúravanie purínových nukleotidov .....	172
2.8.2.2. Odbúravanie pyrimidínových nukleotidov .....	172
2.9. Metabolizmus tetrapyrolov .....	172
2.9.1. Syntéza hému .....	174
2.9.2. Základné hemoproteíny a ich biologický význam .....	175
2.9.3. Odbúravanie hému a vznik žlčových kyselín .....	175
2.9.4. Hyperbilirubinémia a ikterus .....	176
2.10. Acidobázická rovnováha a jej regulácia .....	177
3. Genetická informácia a základy jej prenosu .....	179
3.1. Replikácia DNK .....	179
3.2. Transkripcia .....	182
3.3. Translácia .....	183
3.3.1. Genetický kód .....	184
3.3.2. Proteosyntéza .....	185
4. Základy regulácie metabolizmu .....	187
4.1. Regulácia na úrovni bunky – metabolická regulácia .....	188
4.1.1. Zmena aktivity enzýmov .....	188
4.1.2. Zmena množstva enzýmov .....	189
4.2. Regulácia na úrovni organizmu – medziorgánová regulácia .....	189
5. Biochémia endokrinného systému .....	190
5.1. Všeobecná endokrinológia .....	190
5.1.1. Mechanizmus účinku hormónov .....	190
5.1.2. Regulácia činnosti endokrinných žliaz .....	192
5.2. Špeciálna endokrinológia .....	194
5.2.1. Hormóny hypofýzy .....	194
5.2.2. Hormóny štítnej žľazy .....	196
5.2.3. Hormóny kôry nadobličiek .....	196
5.2.4. Hormóny drene nadobličiek .....	198
5.2.5. Kalciotropné hormóny .....	199
5.2.6. Hormóny pankreasu .....	200
5.2.7. Pohlavné hormóny .....	201
6. Základy klinickej biochémie .....	204
6.1. Diagnostický proces .....	205
6.1.1. Indikácia na vyšetrenie .....	205
6.1.2. Predanalytická fáza .....	206
6.1.3. Analytická fáza .....	208
6.1.4. Interpretácia výsledkov biochemických vyšetrení .....	208
6.2. Referenčné hodnoty .....	209
<b>III. Rádiológia (R. Kadlečík) .....</b>	<b>213</b>
1. Röntgenové žiarenie (V. Šajter) .....	215
2. Röntgenologické diagnostické metódy (R. Kadlečík) .....	219
2.1. Skiagrafia a skiaskopia .....	219



2.2. Príprava pacienta na rádiodiagnostické vyšetrenie .....	220
2.3. Röntgenové vyšetrenie hrudníka .....	221
2.4. Röntgenové vyšetrenie gastrointestinálneho systému .....	225
2.4.1. Technika vyšetrenia .....	226
2.5. Röntgenové vyšetrenie urogenitálneho systému .....	229
2.6. Angiografické vyšetrenia .....	231
3. Počítačová tomografia .....	233
3.1. Príprava pacienta na vyšetrenie .....	233
3.2. Indikácie na vyšetrenie počítačovou tomografiou .....	234
3.3. Podávanie jódoých kontrastných látok .....	239
4. Iné zobrazovacie diagnostické metódy .....	240
4.1. Ultrazvuková metóda – sonografia .....	240
4.1.1. História .....	240
4.1.2. Fyzikálny princíp .....	241
4.1.3. Echogenita a základné typy ultrazvukových obrazov .....	241
4.1.4. Ultrazvukové vyšetrenie pečene .....	242
4.1.5. Ultrazvukové vyšetrenie žľazníka a žlčových ciest .....	244
4.1.6. Ultrasonografia pankreasu .....	245
4.1.7. Ultrasonografia obličiek a sleziny .....	245
4.1.8. Pediatrická ultrasonografia .....	246
4.1.9. Dopplerovská ultrasonografia .....	246
4.2. Magnetická rezonancia .....	246
4.2.1. Základné princípy zobrazovania pomocou magnetickej rezonancie (R. Kadlečík, V. Šajter) .....	246
4.2.2. Signál magnetickej rezonancie .....	248
4.2.3. Kontrast obrazu .....	250
4.2.4. Kontrastné látky pri vyšetrení magnetickej rezonanciou .....	251
4.2.5. Indikácie a kontraindikácie .....	252
4.3. Termografia .....	253
4.3.1. Príprava pacienta na termografické vyšetrenie .....	253
4.3.2. Klinické indikácie na termografiu .....	254
5. Nukleárna medicína .....	255
5.1. Prístrojová technika .....	255
5.2. Rádiofarmaká .....	255
5.3. Diagnostické metódy .....	256
5.4. Terapeutické metódy .....	257
6. Rádioterapia .....	259
6.1. Rádiosenzitivita .....	259
6.2. Oplyvňovanie rádiosenzitivity .....	261
6.3. Technika rádioterapie .....	261
6.4. Spôsoby ožarovania .....	262
6.5. Časové rozloženie dávky (frakcionácia) .....	263
6.6. Rádioterapia nádorov .....	265
7. Bezpečnosť a ochrana zdravia na röntgenologických pracoviskách .....	266
7.1. Princípy ochrany zdravia (V. Šajter) .....	266
7.2. Klinické formy poškodenia žiarením (R. Kadlečík) .....	267
Register .....	269